

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-287300

(P2001-287300A)

(43) 公開日 平成13年10月16日 (2001.10.16)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テームト\* (参考)

B 3 2 B 15/08

B 3 2 B 15/08

J 4 F 1 0 0

H 0 5 K 3/00

H 0 5 K 3/00

R 5 E 3 4 3

3/38

3/38

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-102694(P2000-102694)

(22) 出願日 平成12年4月4日 (2000.4.4)

(71) 出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72) 発明者 小田嶋 智

東京都中央区日本橋本町四丁目3番5号

信越ポリマー株式会社内

(72) 発明者 川口 利行

東京都中央区日本橋本町四丁目3番5号

信越ポリマー株式会社内

(74) 代理人 100112335

弁理士 藤本 英介 (外2名)

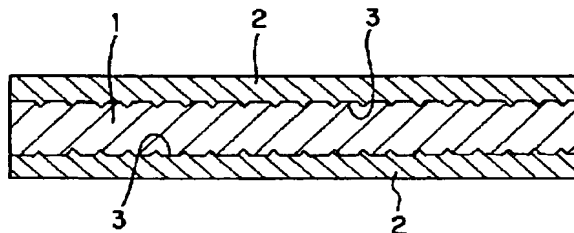
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銅張積層基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡易な方法で気泡を生じさせることなく所定の厚さや厚さ精度を得ることができ、基板として優れた誘電特性を得ることができる銅張積層基板及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂を用いて成形される板状成形体1と、この板状成形体1の両面にそれぞれ積層される銅箔2とを備え、各銅箔2の積層面3を粗面化処理し、板状成形体1の両面に銅箔2の積層面3を接着剤を介することなくそれぞれ直接接着する。高精度に成形された板状成形体1に銅箔2を直接接着するので、誘電特性を劣化させるガラスクロス等の補強材を省略し、基板としての誘電特性を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂からなる板状成形体の少なくとも片面に銅箔を積層する銅張積層基板であって、上記銅箔の積層面を粗面化処理し、上記板状成形体の少なくとも片面に該銅箔の積層面を接着剤を介することなく直接接着したことを特徴とする銅張積層基板。

【請求項2】 熱可塑性樹脂からなる板状成形体の少なくとも片面に、銅箔の粗面化処理した積層面を重ね、これら板状成形体と銅箔とに熱可塑性樹脂の流動温度よりも低い温度で所定の圧力を加えるとともに、所定の速度で温度を上昇させ、圧力が低下したら冷却して上記板状成形体と銅箔とを接着することを特徴とする銅張積層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板に用いられる銅張積層基板及びその製造方法に関し、より詳しくは、誘電特性が製品の性能に大きく影響するアンテナや高周波フィルタ等に有用な銅張積層基板及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の銅張積層基板(copper clad laminate)は、図4に示すように、熱硬化性樹脂10とガラスクロス等の繊維製の補強材11とを複合化して成形される板状成形体1と、この板状成形体1の片面あるいは両面に積層される銅箔2とを備え、プリント配線板の絶縁性基材として使用される。このような銅張積層基板は、耐熱性や強度に優れる反面、補強材11の誘電率と誘電正接とが高いことから誘電特性が劣化するので、優れた高周波特性が要求されるプリント配線板の絶縁性基材としては不適當である。また、用途により高い比誘電率が要求されるが、この要求を満たすためには、セラミックス系のフィラーを多量に配合する必要がある。しかしながら、このような材料を補強材11に含浸させることは事実上不可能である。

【0003】そこで上記に鑑み、ガラスクロス等の繊維製の補強材11を使用せず、熱可塑性樹脂成分のみ、あるいは樹脂成分と高誘電率付与フィラーとで絶縁性基材を作製する試みがなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、銅張積層基板の補強材11は、銅箔2の積層された際の熱プレス時の樹脂材料の流動を規制し、銅張積層基板を所定の厚さにするという機能を有している。したがって、ガラスクロス等の繊維製の補強材11を使用せず、熱可塑性樹脂成分のみ、あるいは樹脂成分と高誘電率付与フィラーとで絶縁性基材を作製しようとする、樹脂材料の流動を規制することができないという問題がある。また、周囲にスペーサを配置する方法もあるが、この方法では、所定の厚さや厚さ精度を得ることが非常に困難である。特

に、結晶性の熱可塑性樹脂は、耐熱性に優れるものの、溶融時の粘度が低く、所定の厚さや厚さ精度を得ることがきわめて困難である。また、圧力がスペーサに集中するので、製品に気泡が生じやすいという欠点もある。

【0005】このような問題を解消する方法として、熱可塑性樹脂が流動を示さない範囲で接着性を発現する接着剤を用いて銅箔2を積層するという方法が提案されている。しかしながら、耐熱性の高い熱可塑性樹脂は、他の樹脂材料の接着性に乏しく、例え適当な接着剤が存在しても、誘電特性を整合させることは非常に困難である。よって、係る方法では、基板としての誘電特性を劣化させることとなる。

【0006】本発明は、上記に鑑みなされたもので、簡易な方法で気泡を生じさせることなく所定の厚さや厚さ精度を得ることができ、しかも、基板として優れた誘電特性を得ることができる銅張積層基板及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明においては、上記課題を達成するため、熱可塑性樹脂からなる板状成形体の少なくとも片面に銅箔を積層するものであって、上記銅箔の積層面を粗面化処理し、上記板状成形体の少なくとも片面に該銅箔の積層面を接着剤を介することなく直接接着したことを特徴としている。

【0008】請求項2記載の発明においては、上記課題を達成するため、熱可塑性樹脂からなる板状成形体の少なくとも片面に、銅箔の粗面化処理した積層面を重ね、これら板状成形体と銅箔とに熱可塑性樹脂の流動温度よりも低い温度で所定の圧力を加えるとともに、所定の速度で温度を上昇させ、圧力が低下したら冷却して上記板状成形体と銅箔とを接着することを特徴としている。すなわち、本発明者等は、樹脂の流れを規制する手段を有しない樹脂材料を用い、樹脂材料の誘電特性を損なわずに簡便な方法で所定の厚さや厚さ精度を有する銅張積層基板を得るためには、板状成形体に銅箔を直接接着すれば良いことに着眼し、その構成、製造方法について種々検討を重ねた。その結果、上記構成と製造方法とを採用することにより、簡易な方法で所定の厚さや厚さ精度を得ることができ、しかも、優れた誘電特性の銅張積層基板が得られることを確認し、本発明を完成させた。

【0009】本発明によれば、精度良く成形された板状成形体に銅箔を直接接着するので、補強材等を省略することができる。したがって、誘電特性の劣化を抑制防止し、優れた高周波特性を得ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態を説明すると、本実施形態における銅張積層基板は、図1に示すように、熱可塑性樹脂を用いて成形される板状成形体1と、この板状成形体1の両面にそれぞれ積層される銅箔2とを備え、各銅箔2のマット

面である積層面3を粗面化処理し、板状成形体1の両面に銅箔2の積層面3を接着剤を介することなくそれぞれ直接接合するようにしている。

【0011】板状成形体1を形成する熱可塑性樹脂としては、プリント配線板に機械的強度と耐熱性が要求されるので、一般にエンジニアリングプラスチックと称される熱可塑性樹脂が選択される。具体的には、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリフェニレンエーテル(PPE)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、シンジオタクチックポリスチレン(SPS)、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリアセタール等があげられる。これらの樹脂には、軟化剤や加工助剤等の各種添加剤が必要に応じて適宜添加される。

【0012】また、補強性フィラー、誘電率調整フィラー等、各種フィラーの添加も任意である。ここで使用されるフィラーは、特に限定されるものではないが、各銅箔2の粗面化処理された積層面3の凹凸の間に入り込める大きさのものを選択することが好ましい。こうすることにより、絶縁性基材の成分の均一性を維持することができる。また、補強効果を有するフィラーにおいては、各銅箔2の接着強度を向上させることが可能になる。

【0013】各銅箔2は、最終的に使用されるプリント配線板の仕様や目的に応じ、電解銅箔、圧延銅箔等が適宜選択される。板状成形体1の両面に重なる各銅箔2の全積層面3は、凹凸に粗面化処理され、アンカー効果を発揮する。この粗面化処理は、具体的には、赤化処理、あるいはメッキ法により、銅や銅合金がこぶ状、針状、樹枝状等に析出されることにより達成される。また、このような処理が施された市販の銅箔2の使用でも達成される。

【0014】積層面3の粗面化は、上記したように、メッキ法により突起を形成することにより達成される。この突起の高さは、できる限り均一なものとするのが良い。これは、突起が高過ぎると、凹部への熱可塑性樹脂の流入が困難化したり、エッチングでパターン形成する際に細密なパターン形成が困難になるので、平均で20μm以下、最大で50μm以下が好ましい。また、突起は、低過ぎると、良好な接着強度を得ることが困難になるので、平均で1μm以下が良い。突起の形状としては、特に限定されるものではないが、球状、針状、円錐状、あるいはこれらの集合した形状等があげられる。突起の密度は、小さ過ぎると、充分な接着強度が得られにくいので、1mm<sup>2</sup>当たり100個以上、より好ましくは500個以上が適切である。また、突起は大き過ぎると熱可塑性樹脂の流入が困難になって充分な接着強度が得られなくなる危険性があるので、突起形成前の導電層の表面と突起の頂点を結ぶ面に挟まれた空間における突

起の容積を80%以下、好ましくは60%以下とするのが良い。

【0015】次に、図2(a)、(b)、(c)、(d)に基づいて銅張積層基板の製造方法について説明すると、先ず、熱可塑性樹脂等からなる成形材料を用いて板状成形体1を押出成形、カレンダー成形、射出成形、プレス成形等で成形する(図2(a)参照)。成形材料は、ベースとなる所定の熱可塑性樹脂に添加剤、フィラー等を必要に応じて配合し、コンパウンディングしてペレット化する。この場合の板状成形体1の厚さは最終的な製品の板厚精度に影響するので、この成形の時点で所定の精度に仕上げるのが好ましい。この板状成形体1の成形には、公知の製法を採用すれば良く、比較的容易に高精度の板成形が可能である。なお、板状成形体1を成形するのではなく、市販の板状成形体1を使用することも可能である。

【0016】次いで、一对の銅箔2の全積層面3をそれぞれ粗面化処理し、この処理した各銅箔2の積層面3を板状成形体1の平坦な両面に直接重ねる(図2(b)参照)。この際、板状成形体1の両面ではなく、板状成形体1の片面に銅箔2の積層面3を重ねる場合には、重ねない面に適当なセパレータ等を配すれば良い。こうして板状成形体1の両面に銅箔2を重ねたら、これらを一対のステンレス板4間に挟み、必要ならば各ステンレス板4の外面にクッション材を重ね、加熱装置と冷却装置とを備えたプレス装置5にセットして加圧加熱する(図2(c)参照)。

【0017】このセット時の温度は、初期加圧時に板状成形体1の熱可塑性樹脂が流動しない温度とする。この温度は低過ぎると昇温に長時間を要するので、予め使用するプレス装置5と材料で圧力低下がみられる温度を確認しておき、この温度よりも1~50℃程度低い温度とするのが良い。なお、プレス装置5の熱容量によっては、プレス装置5の設定温度が流動開始温度よりも高くても、板状成形体1と銅箔2のセット後に加圧が終了しても、板状成形体1と銅箔2の温度が流動開始温度に達しないため、設定温度を高くしておくことも可能である。

【0018】プレス装置5の圧力は、高すぎると、板状成形体1を形成する熱可塑性樹脂が急激に流動し、所定の厚さや厚さ精度を得ることがきわめて困難である。逆に低過ぎると、熱可塑性樹脂と銅箔2との接着不良を起しやす。したがって、プレス装置5の圧力は、使用する熱可塑性樹脂の流動開始時の粘度にもよるが、1kPa~50kPaの範囲から選択し、粘度が高めの場合には圧力を高め、粘度が低めの場合には圧力を低めに設定する。プレス装置5は、油圧式の加圧タイプとし、圧力計を備えたものを使用することが望ましい。これは、初期加圧時に送り込まれた油量を維持することにより、圧力の低下を検知することができるからである。

【0019】板状成形体1と銅箔2とを所定の圧力で加圧したら、所定の速度で温度を徐々に上昇させる。これは、昇温速度が速すぎると、(1)熱可塑性樹脂が急激に流動し、圧力低下の検知から冷却するまでの時間を非常に短くする必要があり、制御が困難になる、(2)温度を全体にわたって均一に上昇させることが困難になるからである。よって、昇温速度は20℃/分以下とすることが好ましい。また、逆に遅過ぎると、作業に長時間を要するので、0.1℃/分以上が良い。プレス装置5を高温に設定しておいた場合には、熱可塑性樹脂自体の温度が上記速度で上昇するよう設定すれば良い。なお、昇温中は油圧のコックを閉め、加圧用の油量を維持することが好ましい。

【0020】温度が上昇すると、熱可塑性樹脂の熱膨張により圧力が上昇するが、熱可塑性樹脂が僅かに流動を開始すると、圧力が低下し始めるので、プレス装置5の冷却装置を動作させ、熱可塑性樹脂の流動を停止させる。そして、所定の温度まで冷却して板状成形体1と銅箔2の接着を強固にし、その後、これらの四方外周縁を所定の大きさ、サイズにカットすれば、銅張積層基板を製造することができる(図2(d)参照)。

【0021】なお、圧力低下の検知から冷却開始までの時間は、可能な限り短くすることが好ましい。具体的には、概ね30秒以内とし、圧力の低下を初期圧力の50%以内に抑えることが望ましい。これは、熱可塑性樹脂を流動させ過ぎると、所定の厚さを得ることができないばかりか、板状成形体1と銅箔2の接着が不充分となって接着強度の低下を招いたり、接着面に気泡の浸入を招くからである。

【0022】上記によれば、高精度に成形された板状成形体1に銅箔2を直接接着するので、誘電特性を劣化させるガラスクロス等の補強材11、接着剤を省略し、基板としての誘電特性を著しく向上させることができる。したがって、誘電特性が製品の性能に大きく影響するアンテナや高周波フィルタ等に使用した場合、ノイズの少ないプリント配線板を容易に提供することができる。また、プレス圧の低下により、熱可塑性樹脂の流動を直接検知して停止させるので、銅箔2について充分な接着が大いに期待できる。さらに、殆ど厚さ変化を伴わない程度の流動状態が得られるので、結晶性の熱可塑性樹脂を使用する場合でも、所定の厚さ、高精度の銅張積層基板をきわめて容易に得ることが可能になる。

【0023】なお、上記実施形態では、板状成形体1の両面に銅箔2の積層面3を重ねて接着したが、図3に示すように、板状成形体1の片面に銅箔2の積層面3を重ねて接着することも可能である。また、板状成形体1の成形と銅箔2の積層面3の粗面化処理とは、同時に作業しても良いし、順序を逆にしても良い。

【0024】

【実施例】以下、本発明に係る銅張積層基板及びその製

造方法の実施例を比較例と共に説明する。

#### 実施例

先ず、ポリアリレートからなる板状成形体1を用意し、電解銅箔からなる一対の銅箔の積層面3に多数の突起をそれぞれメッキ形成して粗面化処理(こぶ付け処理)された銅箔2を用意し、この各銅箔2の積層面3を板状成形体1の両面にそれぞれ重ねた。板状成形体1としては、厚さ2.0mm、厚さ精度±0.05mm、寸法310mm×310mmのユニレート(ユニチカ株式会社製、商品名)を使用した。銅箔2については、厚さ35μm、寸法310mm×310mmのJTC(ジャパンエナジー株式会社製、商品名)を使用した。

【0025】板状成形体1の両面に銅箔2を重ねたら、これらを厚さ1.5mmの一対のステンレス板4間に挟み、加熱装置と冷却装置とを備えた油圧式のプレス装置5にセットして加圧加熱した。プレス装置5の加圧板寸法は400mm×400mmであり、油圧シリンダの直径は220mmである。また、圧力は油圧ゲージで14.7MPa(材料に対する実質圧力41.5kPa)とし、設定温度は240℃とした。なお、温度条件に関しては、予め同装置5でテストしておいた。この場合の条件では、設定温度200℃で板状成形体1と銅箔2とをセットして加圧したとき、1分で材料温度が設定温度の200℃に達し、加圧を5℃/分で昇温させると、殆ど遅滞なく材料の温度もこの速度で上昇した。圧力の低下が確認された温度は251℃だった。

【0026】加圧時の油量を維持しつつ、強圧した板状成形体1と銅箔2とを240℃で1分間保持し、5℃/分で昇温させたところ、251℃で油圧の低下が認められたので、即座に冷却装置の冷却水を供給し、冷却を開始した。このときの低下後の圧力は油圧ゲージで12.5MPaであった。そして、このまま120℃まで冷却して板状成形体1と銅箔2の接着を強固にし、これらをプレス装置5から取り外して室温で空冷し、その後、これらの四方をカットして300mm×300mmの銅張積層基板を得た。

【0027】こうして作製した銅張積層基板の厚さを等間隔で25点測定したところ、平均値2.92mm、最大値2.96mm、最小値2.88mm(銅箔2を含む)となり、外観不良もななら確認されなかった。また、銅箔2の90°剥離強度を測定したところ、7.8N/cmであった。

#### 【0028】比較例

実施例と同様の材料・装置を使用し、板状成形体1の周囲に厚さ2.9mm、幅20mmの鉄製スペーサを配置し、板状成形体1の両面に銅箔2の積層面3をそれぞれ重ねた後、25℃に設定したプレス装置5にセットして加圧加熱した。圧力は、16.7MPa(材料に対する実質圧力41.5kPa)とし、値が低下しても自動で維持するように設定した。

【0029】次いで、板状成形体1と銅箔2とを上記温度・圧力で5分間維持し、冷却装置の冷却水を供給して120℃まで冷却し、板状成形体1と銅箔2とをプレス装置5から取り外して室温で空冷した後、これらの四方をカットして300mm×300mmの銅張積層基板を得た。

【0030】作製した銅張積層基板の厚さを等間隔で25点測定したところ、平均値2.97mm、最大値3.03mm、最小値2.91mm(銅箔2を含む)となり、比較的良好ではあったが、板状成形体1と銅箔2との間にφ3mm程度の気泡が散在しているのが確認された。また、銅箔2の90°剥離強度を測定したところ、2.9N/cmだった。

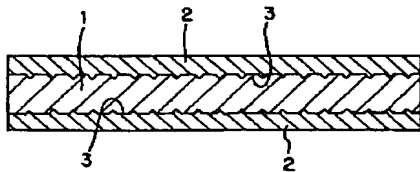
【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、比較的簡単な方法で気泡を生じさせることなく、銅張積層基板の厚さや厚さ精度を確保することができるという効果がある。また、優れた誘電特性を得ることも可能になる。

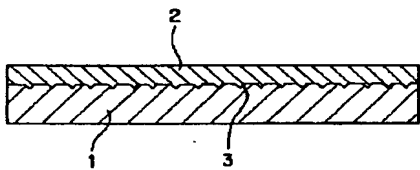
【図面の簡単な説明】

\*

【図1】



【図3】



\*【図1】本発明に係る銅張積層基板の実施形態を示す断面説明図である。

【図2】本発明に係る銅張積層基板の製造方法の実施形態を示す説明図で、(a)図は板状成形体を成形した状態を示す図、(b)図は板状成形体の両面に銅箔の積層面を重ねる状態を示す図、(c)図は板状成形体と銅箔とをプレス装置で加圧加熱する状態を示す図、(d)図は積層状態の板状成形体と銅箔の外周を所定の大きさ、サイズにカットした状態を示す図である。

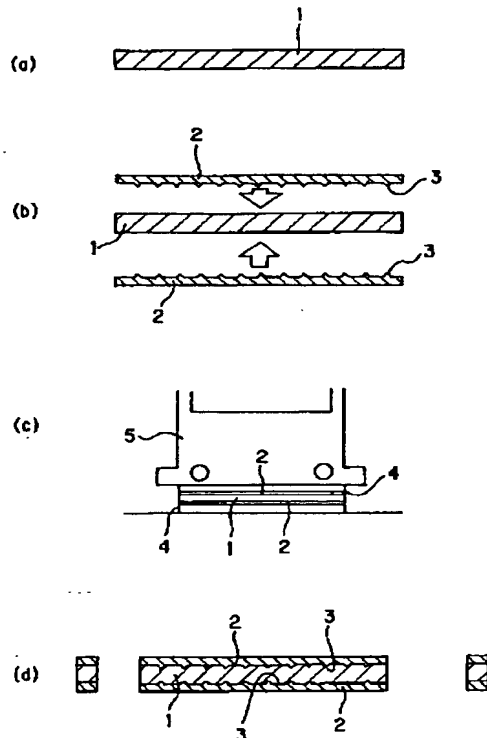
10 【図3】本発明に係る銅張積層基板の他の実施形態を示す断面説明図である。

【図4】従来の銅張積層基板を示す部分断面説明図である。

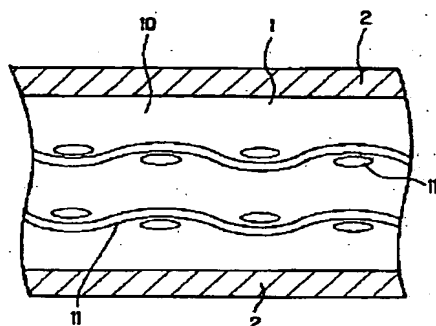
【符号の説明】

- |    |       |
|----|-------|
| 1  | 板状成形体 |
| 2  | 銅箔    |
| 3  | 積層面   |
| 11 | 補強材   |

【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AB17B AB17C AB33B AB33C  
AK01A AK43A AT00A BA02  
BA03 BA06 BA10B BA10C  
DD07B DD07C EH71 EJ17  
EJ20 EJ42 EJ50 GB43 JB16A  
JG05  
5E343 AA16 BB24 BB67 DD52 DD54  
EE52 ER39